

CREUSABRO® 4800

Creusabro® 4800 est un acier résistant à l'usure de haute performance, présentant une résistance à l'usure 50 % supérieure à celle de l'acier conventionnel trempé à l'eau de 400 HB.

Plutôt que de s'appuyer exclusivement sur un niveau de dureté élevé, les propriétés du Creusabro® 4800 sont améliorées grâce à la combinaison d'une teneur en alliage enrichie (chrome, nickel, molybdène et titane) et des procédures spécifiques de traitement thermique. Le Creusabro® 4800 est conçu pour offrir la meilleure optimisation possible d'une résistance exceptionnelle à l'usure et d'une aptitude au travail très acceptable.

La dureté modérée du Creusabro® 4800 dans son état d'origine facilite les opérations de traitement telles que la découpe, l'usinage et le formage, bien plus que les aciers trempés à l'eau ordinaires.

En service, le Creusabro® 4800 améliore fortement sa résistance à l'usure grâce à un effet de durcissement de surface d'environ +70 HB sous l'action de déformations plastiques locales provoquées par des impacts avec des roches ou par pression exercée par les particules abrasives.

Principales applications

Le Creusabro® 4800 est idéal pour des applications dans les mines et carrières, les industries du ciment et de la sidérurgie, les travaux publics et les machines agricoles. La nuance convient à tous types d'abrasion, de glissement ou d'impact, dans des environnements secs ou humides, y compris à des températures de fonctionnement jusqu'à 450 °C.

Dureté

370 HB (Valeurs garanties 350 - 420 HB)

Propriétés mécaniques

Valeur Typique, ép.90mm

Rp 0.2 : 900 MPa
Rm : 1200 MPa
A% : 12

Résilience

Valeur Typique, ép.30 à 120mm

Energie d'impact 50J à -40°C

Composition chimique

Valeur Typique

C (Max %)	S (Max %)	P (Max %)	Mn (Max %)	Ni (Max %)	Cr (Max %)	Mo (Max %)
≤ 0.20	≤ 0.005	≤ .018	≤ 1.6	≤ 1.0	≤ 1.9	≤ 0.40

Propriétés physiques

Coefficient moyen de dilatation ($\times 10^{-6} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$)

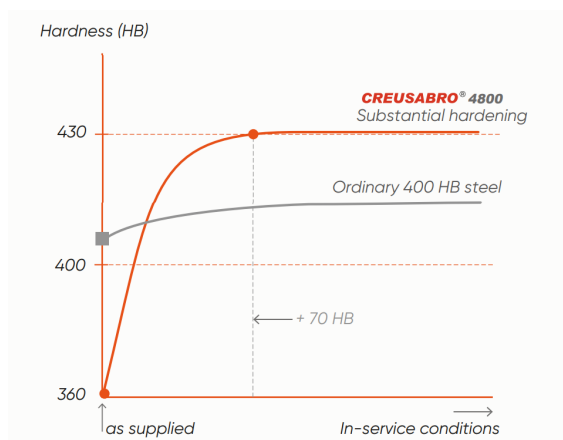
20/100°C	20/200°C	20/300°C	20/400°C	20/500°C	20/600°C
12.4	13.1	13.9	14.4	14.7	15.0

Concept métallurgique

La résistance à l'abrasion n'est pas exclusivement liée à la dureté de l'acier dans son état d'origine. De plus, la composition chimique et la structure métallurgique influencent fortement les performances réelles en service. La composition chimique équilibrée et les processus de fabrication appliqués à Creusabro® 4800 développent une structure métallurgique qui contribue fortement à l'amélioration de sa résistance à l'usure à travers les effets décrits ci-dessous :

Durcissement en service

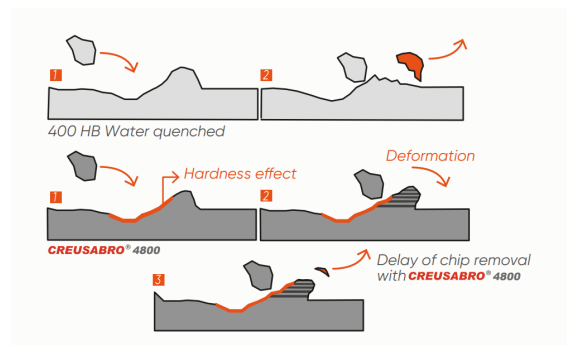
Lorsqu'il entre en service, Creusabro® 4800 présente un durcissement de surface d'environ 70 HB, quel que soit le niveau de contrainte appliqué (impact, pression, etc.).



Ces propriétés permettent à l'acier d'être travaillé à chaud 450 - 500 ° C (840 - 930 ° F) : formage de tôles épaisses, par exemple, suivie d'un refroidissement lent sans induire de perte significative de dureté. La résistance à la chaleur du Creusabro® 4800 permet son utilisation dans des utilisations à chaud où les pièces sont portées jusqu'à des températures de 350 ° C (660 ° F).

Résistance à l'abrasion / arrachement :

Le Creusabro® 4800 présente l'avantage d'une plus grande capacité de déformation plastique à l'impact. Cette ductilité améliorée contribue à retarder l'arrachement de l'acier par les particules abrasives, et ainsi assurer un taux d'usure (perte de poids) plus lent que les aciers trempés à l'eau conventionnels.



Creusabro® 4800 bénéficie du compromis optimal entre résistance à l'usure et facilité de mise en œuvre.

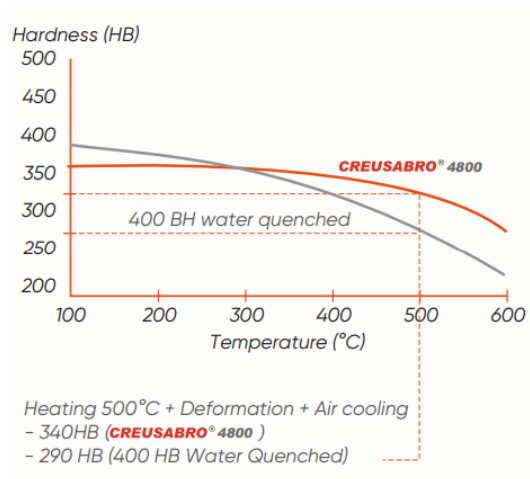
Fine dispersion des micro carbures

Distribution fine et homogène des carbures de chrome, molybdène et titane. Ces carbures, respectivement 1500 HV, 1800 HV et 3200 HV, confèrent à l'acier une résistance accrue à l'usure

	400 HB trempé à l'eau Voie conventionnelle Matériau passif	Creusabro® 4800 Voie innovante Matériau actif
Résistance à l'usure	Simple critère de Dureté	Combinaison de : - Ecrouissage en service - Effet TRIP - Micro carbures
	Acier passif	Acier actif
Procédé	- Acier faiblement allié (C, Mn, B) - Trempé à l'eau	- Ajout spécifique d'éléments d'alliage (Cr, Mo, B, Ti...) - Courbe de refroidissement contrôlé
Structure	Structure 100% martensitique	Structure : Bainite / martensite + austénite résiduelle + micro – carbures - Transformation de l'austénite résiduelle en martensite sous l'action de l'abrasion - Fine dispersion de micro-carbures très durs

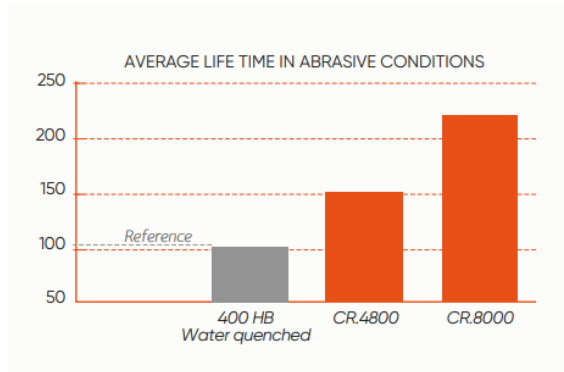
Propriétés à haute température

La composition chimique du Creusabro® 4800, les teneurs en chrome et en molybdène confèrent principalement une résistance élevée à l'adoucissement sous hautes températures, bien meilleure que celle de l'acier trempé à l'eau 400 HB.

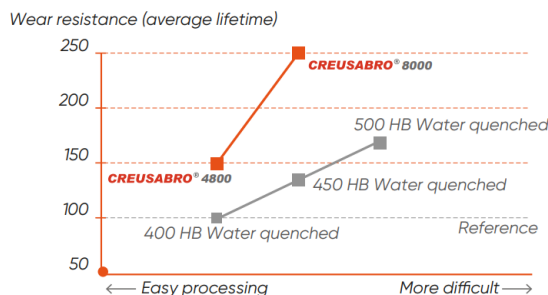


Durée de vie

Le concept métallurgique Creusabro® 4800 améliore sa résistance à l'usure par rapport aux autres grades anti-abrasion disponibles sur le marché et dans toutes les conditions de service



Creusabro® 4800 bénéficie du compromis optimal entre résistance à l'usure et facilité de mise en œuvre.



Conditions de livraison

Epaisseur	Dimension standart	Planéité
3 to 150 mm	1500 x 3000	5 mm/m
	2000 x 6000	
	2500 x 8000	

Autres dimensions possibles sur demande.

Mise en Œuvre

Découpe

Tous les procédés thermiques classiques (oxygène - plasma – laser) peuvent être utilisés.

Les procédés au plasma et au laser sont particulièrement recommandés pour obtenir une meilleure précision, un meilleur aspect de coupe et pour minimiser l'étendue de la zone affectée thermiquement (ZAT).

Quel que soit le procédé (thermique) utilisé, les conditions suivantes sont suffisantes pour éviter toute fissuration à froid :

Température des tôles	Epaisseur < 60 mm	Epaisseur > 60 mm
≥ 10°C	Pas de préchauffage	Préchauffage 150°C
< 10°C	Toutes les épaisseurs : préchauffage 150°C	

Water jet cutting also can be used.

Usinage

Tool	Ø mm	Vitesse de découpe (m/min)	Vitesse de rotation (t/min)	Avance (mm/t)
HSSCO AR.2.9.1.8 (M42)	5	15-20	950-1250	.07
	10	13-17	415-540	.09
	15	12-15	255-320	.10
	20	11-14	175-220	.12
	25	9-12	115-150	.15
	30	8-10	85-105	.20

Le Perçage peut être effectué avec des outils à grande vitesse, type HSSCO. (ex. AR 2.9.1.8 selon AFNOR, M42 selon AISI)
Lubrification à l'huile soluble diluée à 20%.

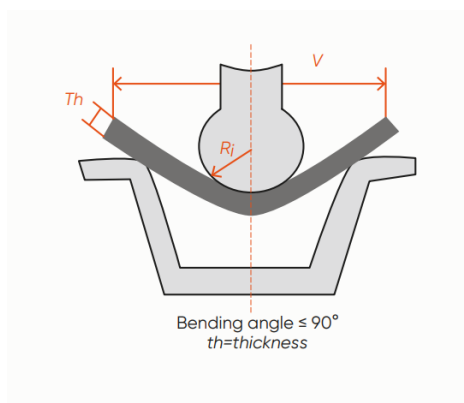
Le fraisage pourrait être fait avec un outil de coupe avec insert F40m. Lubrification à l'huile soluble.

Tool	Profondeur (mm)	Vitesse de découpe (m/min)	Avance par dent
F40M Ø 12mm	1-5	70-200	.12 - .35

Le formage à froid du Creusabro® 4800 peut être effectué sans problème lorsque les conditions suivantes sont remplies :

- > Pas de traces d'impact ou de rayures profondes, principalement sur la face externe,
- > Chanfreinage par meulage des angles notamment sur la fibre extérieure. Si nécessaire, meulage pour éliminer les hétérogénéités de coupe,
- > Rayon de courbure interne minimum (tableau ci-dessous),
- > Température de la tôle > 10°C (50°F).

Pliage



Ri : Rayon de pliage interne (min)

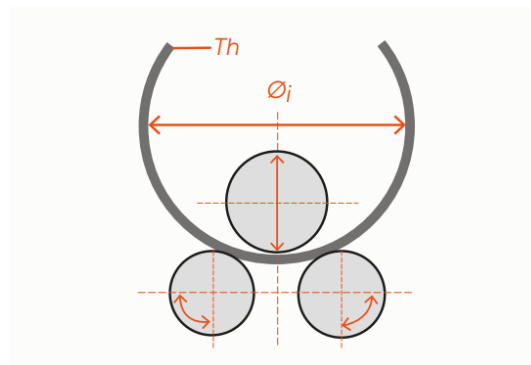
Th : épaisseur

Laminage	$Ri \geq 3 th$
// Laminage	$Ri \geq 4 th$
Ouverture du V (mini)	$Ri \geq 12 th$

La force de pliage dépend de l'épaisseur de la tôle, de la longueur pliée et de l'ouverture de la matrice V.

Valeurs indicatives, pour l'ouverture de la matrice $V = 12e$ (flexion en V)

Epaisseur (mm)	Puissance de pliage L = 1 m (Tonne/m)
5	70
10	130
20	250



Retour élastique: Creusabro®4800 permet un angle de pliage plus serré pour compenser l'effet de retour élastique.

Exemple : pour $ri / th = 5$, anticipez une correction angulaire d'environ 10°.

Sécurité : Tenir compte de l'énergie élastique élevée de l'acier

Le roulage doit être effectué en utilisant les conditions suivantes : $\varnothing_i \geq 30 e$, température de la plaque > 10°C (50°F).

La puissance requise pour rouler une tôle sera environ le double de celle d'un acier de type S355.

Le Creusabro® 4800 peut être formé à chaud à une température de 450 à 500 ° C (840 à 930 ° F) sans traitement thermique ultérieur.

À cette température, la force nécessaire pour former la tôle sera moindre qu'à la température ambiante et la capacité de déformation de l'acier sera plus élevée (rayon de formage plus petit).

Il est possible de former à chaud une plaque Creusabro® 4800 d'une épaisseur ≤ 20 mm (0,78 ") dans une plage de températures de 870 à 1000 ° C (1600 à 1830 ° F) suivie d'un refroidissement par air sans affecter les propriétés de l'acier.

Ce procédé est particulièrement intéressant pour réduire les forces de pliage / roulage et augmenter la capacité de déformation de l'acier.

Pour les soudures exposées à l'usure, veuillez-vous référer au guide de mise en œuvre. La zone soudée doit être exempte de graisse, d'eau, d'oxydes... Nous recommandons un préchauffage minimum de 120°C (250°F) pour assurer que le joint est sec. Les produits d'apport doivent être étuvés conformément aux recommandations du fournisseur. Les conditions de préchauffage suivantes peuvent être utilisées lors du soudage dans un environnement sec et contrôlé et à condition que le joint de soudure ne soit pas soumis à des contraintes excessives.

Soudage

Le Creusabro® 4800 peut être soudé par tous les procédés de soudage traditionnels : manuel, semiautomatique sous gaz, automatique sous flux. Pour les soudures non exposées à l'usure, les produits de soudage suivants peuvent être utilisés.

Procédés	AFNOR	DIN	AWS
Manual Stick électrode	A81-309 E51 4/3B	DIN 1913 Class E51 43 B10	AWS 5-1Class E7016 or 7018
Semi-automatique sous gaz	A81311 GS2	DIN 8559 SG2	AWS A-5-18Class ER70S4 or ER 70S6
	A81350 TGS 51BH TGS 47BH	DIN 8559 SGB1 CY 4255	AWS-5-20Class ER 71T5

Pour les soudures exposées à l'usure, veuillez-vous référer au guide de mise en œuvre. La zone soudée doit être exempte de graisse, d'eau, d'oxydes... Nous recommandons un préchauffage minimum de 120°C (250°F) pour assurer que le joint est sec. Les produits d'apport doivent être étuvés conformément aux recommandations du fournisseur.

Les conditions de préchauffage suivantes peuvent être utilisées lors du soudage dans un environnement sec et contrôlé et à condition que le joint de soudure ne soit pas soumis à des contraintes excessives.

Apport de chaleur (kJ/cm)		Epaisseur combinée en (mm)						
		30	40	50	60	70	80	90
Semi -automatique sous-gaz	15							
	30							
Soudage manuel électrodes	10							
	20							
Automatique sous flux	20							
	30							

- Sans préchauffage
- Pré- post chauffage à 75°C
- Pré - post chauffage à 125°C

Applications

- > Carrières - Travaux publics : Lames, revêtements de godets, blindages de concasseurs, cribles, bennes et trommels ...
- > Mines : équipements d'extraction, plaques de fond de convoyeurs vibrants, trémies, convoyeurs hélicoïdaux à gravité ou à vis, bennes, ventilateurs, plaques de décharge ...
- > Cimenteries : godets de pelles sur pneus, blindage latéral de broyeur, goulottes de clinker, Godets, ventilateurs, séparateurs de poussière, ensacheuses ...
- > Usines sidérurgiques : Plaques de guidage, trémies, goulottes, plaques de déchargement, conteneurs à déchets / caisses de chargement ...